

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 633 940**

51 Int. Cl.:

F04C 18/356 (2006.01)

F04C 29/02 (2006.01)

F04C 29/04 (2006.01)

F04C 23/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.05.2009 E 09160989 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.06.2017 EP 2128447**

54 Título: **Compresor rotativo**

30 Prioridad:

27.05.2008 JP 2008137883

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

26.09.2017

73 Titular/es:

**FUJITSU GENERAL LIMITED (100.0%)
116 SUENAGA TAKATSU-KU
KAWASAKI-SHI KANAGAWA 213-8502, JP**

72 Inventor/es:

TANAKA, JUNYA

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 633 940 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Compresor rotativo

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un compresor rotativo usado para un ciclo de refrigeración de un aparato de refrigeración, un acondicionador de aire, y similares.

Antecedentes de la técnica

10 Un compresor rotativo de tipo sellado herméticamente convencional, en el que una parte inferior interna de una carcasa se usa como un reservorio de aceite, incluye un elemento compresor rotativo que está dispuesto en una porción inferior de la carcasa; y un elemento motor que está compuesto por un estator y un rotador que tiene un imán permanente incrustado en una proyección dispuesta sobre un núcleo de hierro laminado y que está dispuesta en una porción superior de la carcasa. Un refrigerante de gas eyectado del elemento de compresor rotativo pasa a través del elemento motor y se eyecta desde un orificio de eyección dispuesto en una porción superior de la carcasa a un circuito refrigerante externo. El compresor rotativo de tipo sellado herméticamente también está provisto de una pluralidad de orificios de paso de refrigerante formados para pasar a través del núcleo de hierro laminado del rotador en una dirección vertical de manera que el gas refrigerante y el aceite de tipo niebla pasan a través del mismo; una placa de separación de aceite que está dispuesta por encima de una salida del orificio pasante de refrigerante, tiene una pluralidad de porciones espaciadoras radiales para formar un espacio de separación de aceite entre la placa de separación de aceite y la superficie superior del rotador y está compuesta de un material no magnético; y un orificio de inserción formado que pasa a través del núcleo de hierro laminado en una dirección vertical para hacer que un elemento de fijación, que se inserta en las porciones espaciadoras y fija la placa de separación de aceite al rotador para pasar a través del misma (Refiérase, por ejemplo, la solicitud de patente japonesa publicada N° 8-28476).

15 Además, un motor DC para accionar un cigüeñal de un compresor rotativo está compuesto por un estator sostenido en una carcasa del compresor rotativo; y un núcleo de rotor sostenido de forma giratoria en el estator y que tiene una trayectoria refrigerante formada en el mismo en una dirección axial. El motor DC para el compresor rotativo está provisto de una unidad de separación de aceite que está formada en una placa final unida a la porción final superior del núcleo de rotor y contra la cual choca un flujo refrigerante de gas que fluye desde una abertura superior de la trayectoria de refrigerante (Refiérase, por ejemplo, a la Solicitud modelo de utilidad japonesa publicada No. 7-10486).

25 Además, un compresor accionado eléctricamente sellado herméticamente incluye un recipiente herméticamente sellado que incluye un orificio de eyección por encima de una posición predeterminada; un motor compuesto por un estator dispuesto sobre el recipiente herméticamente sellado y un rotor dispuesto dentro del estator; una unidad de mecanismo de compresión dispuesta por debajo del motor en el recipiente herméticamente sellado y accionada por un eje de accionamiento insertado en el rotor con un lubricante cargado en la parte inferior del recipiente herméticamente sellado para lubricar la unidad de mecanismo de compresión; una trayectoria de flujo de gas compuesta por una pluralidad de orificios pasantes y formada sobre el rotor del motor para comunicar tanto los extremos superior como inferior del rotor en una dirección axial; y una placa de separación de aceite aproximadamente en forma de disco que se mantiene alejada en un intervalo predeterminado desde el extremo superior de la trayectoria de flujo de gas y gira junto con el rotor. La placa de separación de aceite tiene una porción de placa de disco y una pared cilíndrica que está en ángulo recto con respecto a la porción de la placa de disco y que tiene un orificio hueco formado en el centro de rotación. El eje de accionamiento se inserta y se sujeta en la pared cilíndrica al estar firmemente acoplado con la misma (Refiérase a, por ejemplo, la solicitud de patente japonesa publicada n° 2007-255214).

30 Sin embargo, de acuerdo con la tecnología convencional descrita en la solicitud de patente japonesa publicada N° 8-28476, debido a que la placa de separación de aceite, que está dispuesta por encima de la salida del orificio de paso del refrigerante y tiene una pluralidad de espaciadores radiales, se usa para formar el espacio de separación de aceite entre la placa de separación de aceite y la superficie superior del rotador, la placa de separación de aceite tiene una forma compleja y se fabrica por sinterización, forjado, corte y similares. En consecuencia, tiene el problema de que la placa de separación de aceite es gruesa y requiere una gran cantidad de material, y por lo tanto se incrementa el costo de fabricación.

35 De acuerdo con la tecnología convencional descrita en la Solicitud de modelo de utilidad japonesa publicada N° 7-10486, debido a que la unidad de separación de aceite, contra la cual choca el refrigerante de gas que fluye desde la abertura superior de la trayectoria de refrigerante y que está moldeada a presión en una forma cóncava/convexa compleja, se une a la placa final que está unida a la porción superior del núcleo del rotor, la unidad de separación de aceite necesita ser moldeada a presión en varias etapas para que no se rompa en el proceso de prensado. Por consiguiente, son necesarios muchos moldes de metal de prensa y se incrementa el costo de fabricación como en el caso mencionado anteriormente.

De acuerdo con la tecnología convencional descrita en la solicitud de patente japonesa publicada N° 2007-255214, la placa de separación de aceite tiene la porción de disco y la pared cilíndrica que está en ángulo recto a la porción de disco y tiene el orificio hueco formado en el centro de rotación y un eje de accionamiento se inserta y se sujeta en la pared cilíndrica de manera que se acopla firmemente en el mismo. En consecuencia, es necesario extender un eje de accionamiento, que necesita ser cortado con exactitud, por encima de la superficie final superior del rotor. Además, la placa de separación de aceite se debe insertar en el eje de transmisión bajo presión mediante un dispositivo de inserción a presión. Esto requiere una etapa de inserción a presión y se necesita añadir el dispositivo de inserción de presión. Por consiguiente, tiene el problema de que aumenta el tiempo requerido para el procesamiento y el ensamblaje, y por lo tanto se incrementa el costo como en el caso mencionado anteriormente.

El documento EP 1 712 793 A1 muestra un compresor, que comprende un recipiente cerrado; una sección de elemento de compresor alojada en una porción inferior del recipiente cerrado; y una sección de elemento de motor eléctrico alojada en una porción superior del recipiente cerrado, en la que la sección de elemento de motor eléctrico tiene un rotor; un estator dispuesto sobre una periferia exterior del rotor; una placa final dispuesta sobre una superficie final del rotor; y una placa de separación de aceite instalada en la placa final, en la que la placa extrema tiene una sección principal y una proyección que sobresale de la sección principal y en la que la placa de separación de aceite tiene un orificio pasante en el que está montada la proyección, en la que la proyección tiene una parte proyectada que se proyecta desde el orificio pasante de la placa de separación de aceite y se aplasta para integrar la placa de separación de aceite con la placa final; y una cavidad en una cara superior de la proyección.

El documento EP 1 065 376 A2 muestra un compresor rotativo cerrado para alojar un elemento eléctrico y un elemento de compresión rotativo accionado por un eje de rotación conectado a dicho elemento eléctrico en un recipiente cerrado, dicho elemento eléctrico está constituido por un motor que adopta un modo de bobinado concentrado de polo magnético que comprende un estator fijado a una pared interior de dicho recipiente cerrado; un rotador soportado en forma giratoria por dicho eje de rotación en el lado interior de dicho estator; un núcleo de estator que constituye dicho estator; una pluralidad de porciones de diente y porciones de ranura formadas en dicho núcleo de estator; y un bobinado de estator enrollado directamente alrededor de cada una de dichas porciones de diente mediante el uso de dichas porciones de ranura.

Descripción de la invención

Un objeto de la presente invención es resolver al menos parcialmente los problemas en la tecnología convencional.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, un compresor rotativo incluye una carcasa de compresor cilíndrica vertical herméticamente sellada que tiene una porción de eyección de gas refrigerante dispuesto en una porción superior y una porción de succión de gas refrigerante dispuesta en una porción inferior; una unidad de compresión provista en una porción inferior de la carcasa del compresor para succionar gas refrigerante de un lado de presión baja de un ciclo refrigerante a través de la porción de succión y eyectar el gas refrigerante de la porción de eyección a un lado de presión alta del ciclo refrigerante a través del interior de la carcasa del compresor; un motor provisto en una porción superior de la carcasa del compresor para accionar la unidad de compresión a través de un eje de rotación; un orificio de gas formado en un rotor del motor para hacer que el gas refrigerante debajo del motor pase hacia arriba; y una placa de separación de aceite que tiene una porción cilíndrica central, una porción curva continua a la porción cilíndrica central y curvada en una dirección radial, y una porción de disco periférico exterior continua a la porción curva, la placa de separación de aceite que se fija sobre el rotor mediante un remache de modo que una porción final inferior de la porción cilíndrica central entra en contacto cercano con un extremo superior del rotor o una placa final superior del rotor en su periferia entera.

Los anteriores y otros objetos, características, ventajas y significado técnico e industrial de esta invención se comprenderán mejor mediante la lectura de la siguiente descripción detallada de realizaciones actualmente preferidas de la invención, cuando se consideran en relación con los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es una vista seccional longitudinal que muestra una primera realización de un compresor rotativo de acuerdo con la presente invención.

La FIG. 2 es una vista seccional lateral de la primera y segunda unidades de compresión.

La FIG. 3A es una vista plana inferior que muestra un rotor del compresor rotativo de la primera realización.

La FIG. 3B es una vista seccional tomada a lo largo de la línea A-A de la FIG. 3A.

La FIG. 4 es una vista seccional longitudinal que muestra una placa de separación de aceite de una segunda realización del compresor rotativo de acuerdo con la presente invención.

La FIG. 5 es una vista seccional longitudinal que muestra una placa de separación de aceite de una tercera realización del compresor rotativo de acuerdo con la presente invención.

La FIG. 6 es una vista seccional longitudinal que muestra una placa de separación de aceite de una cuarta realización del compresor rotativo de acuerdo con la presente invención.

La FIG. 7 es una vista seccional longitudinal que muestra una placa de separación de aceite de una quinta realización del compresor rotativo de acuerdo con la presente invención.

5 La FIG. 8A es una vista plana inferior que muestra un rotor de una sexta realización del compresor rotativo de acuerdo con la presente invención.

La FIG. 8B es una vista seccional tomada a lo largo de la línea B-B de la FIG. 8A.

Modo mejor de llevar a cabo la invención

10 Las realizaciones de un compresor rotativo de acuerdo con la presente invención se explicarán a continuación en detalle sobre la base de los dibujos. Cabe señalar que la presente invención no se limita a las realizaciones.

Primera realización

15 La FIG. 1 es una vista seccional longitudinal que muestra una primera realización del compresor rotativo de acuerdo con la presente invención; la FIG. 2 es una vista seccional lateral de la primera y segunda unidades de compresión; la FIG. 3A es una vista plana inferior que muestra un rotor del compresor rotativo de la primera realización; y la FIG. 3B es una vista seccional tomada a lo largo de la línea A-A de la FIG. 3A.

Como se muestra en la FIG. 1, el compresor rotativo 1 de la primera realización tiene una unidad de compresión 12, que se instala en una porción inferior de una carcasa de compresor cilíndrica vertical herméticamente sellada 10, y un motor 11, que se instala sobre una porción superior de la carcasa del compresor 10 acciona la unidad de compresión 12 a través de un eje de rotación 15.

20 Un estator 111 del motor 11 está montado por contracción y fijado alrededor de la superficie periférica interna de la carcasa del compresor 10. Un rotor 112 del motor 11 está dispuesto en un centro del estator 111 y está montado por contracción y fijado al eje de rotación 15 para conectar mecánicamente el motor 11 a la unidad de compresión 12.

25 La unidad de compresión 12 incluye una primera unidad de compresión 12S y una segunda unidad de compresión 12T que se instala al lado de la primera unidad de compresión 12S y apilado en la primera unidad de compresión 12S. La primera y segunda unidades de compresión 12S y 12T incluyen el primer y segundo cilindros cilíndricos cortos 121S, 121T.

30 Como se muestra en la FIG. 2, la primera y segunda paredes internas del cilindro circular 123S y 123T en el primer y segundo cilindros 121S y 121T se forman concéntricamente con el motor 11. El primer y segundo pistones anulares 125S y 125T que tienen cada uno un diámetro exterior menor que el diámetro interior de los cilindros están dispuestos en la primera y segunda paredes internas del cilindro 123S y 123T, respectivamente. Se forman una primera y segunda cámaras de operación 130S y 130T (espacios de compresión) que aspiran, comprimen y expulsan gas refrigerante, entre la primera y segunda paredes internas del cilindro 123S y 123T y el primer y segundo pistones anulares 125S y 125T.

35 La primera y segunda ranuras de paleta 128S y 128T se forman en el primer y segundo cilindros 121S y 121T en una dirección radial de la primera y segunda paredes internas del cilindro 123S y 123T para cubrir las alturas totales de los cilindros, y la primera y segunda paletas 127S y 127T en forma de hojas planas se acoplan en la primera y segunda ranuras de la paleta 128S y 128T.

40 Aunque no se muestran, el primer y segundo resortes están dispuestos en porciones interiores de la primera y segunda ranuras de paleta 128S y 128T. Normalmente, la primera y segunda paletas 127S y 127T se proyectan desde el interior de la primera y segunda ranuras de paleta 128S y 128T en la primera y segunda cámaras de operación 130S y 130T por la fuerza repelente del primer y segundo resortes y sus extremos finales se apoyan contra las superficies periféricas exteriores del primer y segundo pistones anulares 125S y 125T. Como resultado, la primera y segunda cámaras de operación 130S y 130T (espacios de compresión) se dividen en las primera y segunda cámaras de succión 131S y 131T y con la primera y segunda cámaras de compresión 133S y 133T mediante la primera y segunda aletas 127S y 127T.

45 Además, se forman trayectorias de introducción de contrapresión 129S y 129T en el primer y segundo cilindros 121S y 121T para hacer que las porciones interiores de la primera y segunda ranuras de paleta 128S y 128T se comuniquen con el interior de la carcasa de compresor 10 de manera que se aplica una contrapresión a la primera y segunda paletas 127S y 127T por la presión de gas refrigerante comprimido.

50 El primer y segundo orificios de succión 135S y 135T están dispuestos en el primer y segundo cilindros 121S y 121T para hacer que las primera y segunda cámaras de succión 131S y 131T se comuniquen con el exterior para succionar un refrigerante a la primera y segunda cámaras de succión 131S y 131T desde el exterior.

Además, como se muestra en la FIG. 1, la placa de división intermedia 140 se interpone entre el primer cilindro 121S y el segundo cilindro 121T para dividir la primera cámara de operación 130S del primer cilindro 121S desde la segunda cámara de operación 130T del segundo cilindro 121T. Una placa final inferior 160S se instala en la porción final inferior del primer cilindro 121S y cierra la primera cámara de operación 130S del primer cilindro 121S. Además,
5 una placa final superior 160T está instalada en la porción final superior del segundo cilindro 121T y cierra la segunda cámara de operación 130T del segundo cilindro 121T.

Una unidad de cojinete inferior 161S se forma en la placa final inferior 160S y una unidad de soporte de cojinete inferior 151 del eje de rotación está soportada en forma giratoria por la unidad de cojinete inferior 161S. Una unidad de cojinete superior 161T está formada en la placa final superior 160T y una unidad de soporte de cojinete superior 153 del eje de rotación 15 está soportada de forma giratoria por la unidad de cojinete superior 161T. Además, seis
10 orificios pasantes periféricos exteriores largos en forma de arco 160TA están dispuestos en la porción periférica exterior de la placa final superior 160T. Los orificios pasantes periféricos exteriores 160TA son orificios a través de los cuales un lubricante, que se mezcla con el gas refrigerante en la unidad de compresión 12 y se expulsa a la porción superior de la carcasa del compresor 10, retorna a la porción inferior de la carcasa del compresor 10
15 después de que se separa del gas refrigerante.

El eje de rotación 15 tiene una primera porción desviada 152S una segunda porción desviada 152T cuyas fases están desplazadas 180 ° entre sí. La primera porción desviada 152S mantiene de forma giratoria un primer pistón anular 125S de la primera unidad de compresión 12S y la segunda porción desviada 152T mantiene de forma giratoria un segundo pistón anular 125T de la segunda unidad de compresión 12T.

Cuando el eje de rotación 15 rota, el primer y segundo pistones anulares 125S y 125T rotan en el primer y segundo cilindros 121S y 121T en el sentido de las agujas del reloj en la FIG. 2 a lo largo de las primera y segunda paredes internas del cilindro 123S y 123T y la primera y segunda paletas 127S y 127T oscilan por la rotación del primer y segundo pistones anulares 125S y 125T. Los volúmenes de la primera y segunda cámaras de succión 131S y 131T y las primera y segunda cámaras de compresión 133S y 133T cambian continuamente por los movimientos del primer y segundo pistones anulares 125S y 125T y la primera y segunda paletas 127S y 127T, y la unidad de compresión 12 succiona, comprime y expulsa continuamente el gas refrigerante.

Como se muestra en la FIG. 1, se instala una cubierta de silenciador inferior 170S en el lado inferior de la placa final inferior 160S y se forma una cámara de silenciador inferior 180S entre la cubierta de silenciador inferior 170S y la placa de final inferior 160S. La primera unidad de compresión 12S se abre a la cámara del silenciador inferior 180S. Más específicamente, se forma un primer orificio de eyección 190S (refiérase a la FIG. 2) en la vecindad de la primera paleta 127S de la placa final inferior 160S para hacer que la primera cámara de compresión 133S del primer cilindro 121S se comunique con la cámara de silenciador inferior 180S, y se instala una primera válvula de eyección 200S en el primer orificio de eyección 190S para evitar el retroflujo de un gas refrigerante comprimido. El primer orificio de eyección 190S y la primera válvula de eyección 200S constituyen una primera unidad de válvula de eyección.
30
35

La cámara de silenciador inferior 180S es una cámara que se comunica en forma anular y es una parte de una trayectoria de comunicación para hacer que el lado de eyección de la primera unidad de compresión 12S se comunique con el interior de una cámara de silenciador superior 180T a través de una trayectoria de refrigerante (no mostrada) que pasa a través de la placa final inferior 160S, el primer cilindro 121S, la placa de división intermedia 140, el segundo cilindro 121T y la placa final superior 160T. La cámara de silenciador inferior 180S reduce la pulsación de presión del gas refrigerante eyectado. Además, un primer prensador de válvula de eyección 201S se fija sobre y junto con la primera válvula de eyección 200S mediante un remache para restringir la cantidad de abertura flexible de la primera válvula de eyección 200S.
40

Como se muestra en la FIG. 1, una cubierta de silenciador superior 170T se instala en el lado superior de la placa final superior 160T, y la cámara de silenciador superior 180T se forma entre la cubierta de silenciador superior 170T y la placa final superior 160T. Un segundo orificio de eyección 190T (refiérase a la FIG. 2) se forma en la vecindad de la segunda paleta 127T de la placa final superior 160T para hacer que la segunda cámara de compresión 133T del segundo cilindro 121T se comunique con la cámara de silenciador superior 180T, y una segunda válvula de eyección 200T se instala en el segundo orificio de eyección 190T para evitar el retroflujo del gas refrigerante comprimido. El segundo orificio de eyección 190S y la segunda válvula de eyección 200T constituyen una segunda unidad de la válvula de eyección. Una brecha (orificio de eyección del silenciador) 170TS se forma entre la cubierta de silenciador superior 170T y la unidad de cojinete superior 161T para hacer fluir el gas refrigerante eyectado desde la segunda unidad de la válvula de eyección en la carcasa del compresor 10.
45
50

Además, un segundo prensador de la válvula de eyección 201T se fija sobre y junto con la segunda válvula de eyección 200T mediante un remache para restringir la cantidad de abertura flexible de la segunda válvula de eyección 200T. La cámara de silenciador superior 180T reduce la pulsación de presión del gas refrigerante eyectado.
55

El primer cilindro 121S, la placa final inferior 160S, la cubierta de silenciador inferior 170S, el segundo cilindro 121T, la placa final superior 160T, la cubierta de silenciador superior 170T, y la placa de división intermedia 140 se ajustan

integralmente con un perno 175. La porción periférica exterior de la placa final superior 160T en la unidad de compresión 12, que se ajusta integralmente con el perno 175, se fija a la carcasa del compresor 10 mediante soldadura por puntos para fijar de este modo la unidad de compresión 12 a la carcasa del compresor 10.

5 Aunque no se muestran, el primero y segundo orificios pasantes 101 y 102 están formados en una pared periférica exterior de carcasa del compresor cilíndrica 10 para estar separados secuencialmente entre sí en una dirección axial desde un lado inferior de manera que el primer y segundo tubos de aspiración 104 y 105 pasan a través del mismo. Además, un acumulador 25T, que está compuesto por un recipiente cilíndrico sellado herméticamente independiente, se mantiene sobre una porción exterior de la carcasa del compresor 10 mediante un soporte de acumulador y una banda de acumulador 253.

10 Un tubo de conexión del sistema 255, que está conectado a un lado de presión baja de un ciclo refrigerante, está conectado al centro de una porción superior del acumulador 25T. El primer y segundo tubos de comunicación de baja presión 31S y 31T, que tienen un extremo que se extiende hacia arriba del interior del acumulador 25T y los otros extremos conectados al primer y segundo tubos de succión 104 y 105, están conectados a los orificios pasantes inferiores 257 formados en la parte inferior del acumulador 25T.

15 El primer y segundo tubos de comunicación de baja presión 31S y 31T, que guían el refrigerante de baja presión del ciclo de refrigeración a la primera y segunda unidades de compresión 12S y 12T a través del acumulador 25T, están conectados al primer y segundo orificios de succión 135S y 135T (refiérase a la Figura 2) del primer y segundo cilindros 121S y 121T a través del primer u segundo tubos de succión como unidad de succión. Más específicamente, el primer y segundo orificios de succión 135S y 135T comunican con el lado de presión baja del ciclo de refrigeración en paralelo entre sí.

20 Un tubo de eyección 107 como una unidad de eyección, que está conectado a un lado de presión alta del ciclo refrigerante y eyecta gas refrigerante de presión alta al lado de presión alta del ciclo refrigerante, está conectado a una porción superior de la carcasa del compresor 10. Más específicamente, el primer y segundo orificios de eyección 190S y 190T comunican con el lado de presión alta del ciclo refrigerante.

25 Un lubricante está contenido en la carcasa del compresor 10 aproximadamente hasta el nivel del segundo cilindro 121T. Un orificio de alimentación de aceite longitudinal (no mostrado) se forma sobre el eje de rotación 15 para pasar a través de su centro, así como una pluralidad de orificios de alimentación de aceite laterales (no mostrados) que se comunican con el orificio de alimentación de aceite longitudinal. La pluralidad de orificios de alimentación de aceite laterales corresponde a la unidad de cojinete inferior 161S, al primer y segundo pistones anulares 125S y 125T, y a la unidad de cojinete superior 161T. Además, las ranuras de aceite (no mostradas) que comunican con los orificios de alimentación de aceite laterales se disponen en la unidad de cojinete inferior 161S y en la unidad de cojinete superior 161T o en las porciones del eje de rotación 15 correspondiente a las mismas.

30 Las paletas (no mostradas) se insertan en el orificio de alimentación de aceite longitudinal de manera que se puede mejorar el rendimiento de la alimentación de aceite mediante la aplicación de una fuerza centrífuga al lubricante por las paletas que giran junto con la rotación del eje de rotación 15, particularmente de modo que la unidad de cojinete superior 161T, que está situada en una posición más alta que una superficie de lubricante, se puede lubricar de forma segura.

35 Con un mecanismo de alimentación de aceite 155A descrito anteriormente, el lubricante, que se almacena en la porción inferior de la carcasa del compresor 10, se extrae de la porción final inferior del eje de rotación 15 y lubrica la unidad de cojinete inferior 161S, el primer y segundo pistones 125S y 125T, y la unidad de cojinete superior 161T. Después de que el lubricante lubrica las porciones respectivas, casi todo el lubricante se descarga desde el extremo superior de la ranura de aceite de la unidad de cojinete superior 161T y desde la porción final inferior de la ranura de aceite de la unidad de cojinete inferior 161S, aunque una parte del lubricante entra en la primera y segunda cámaras de operación 130S y 130T desde las brechas mínimas entre las partes para dividir la primera y segunda unidades de compresión 12S y 12T y lubrica las porciones deslizantes de la primera y segunda cámaras de operación 130S y 130T y sellos de presión entre sus brechas mínimas.

40 Como se muestra en la FIGS. 3A y 3B, como una disposición característica del compresor rotativo de la primera realización, el rotor 112 está formado en una configuración de columnas mediante la laminación de láminas de acero y provisto de un orificio de eje 112B en el centro y orificios de remache 112C formados en seis posiciones en una dirección axial en la periferia exterior. Además, el rotor 112 tiene orificios de gas largos 112A formados en seis posiciones en la periferia interna para hacer que el gas refrigerante, que se eyecta de la unidad de compresión 12 y que permanece por debajo del motor 11, pase a través de la misma hasta el lado de la tubería de eyección 107 por encima del motor 11.

45 Una placa final inferior del rotor 113A se fija a la porción final inferior del rotor 112 y una placa final superior del rotor 113B se fija al extremo superior del mismo. Un equilibrador inferior 114A en forma de arco está dispuesto sobre la placa final inferior del rotor 113A y un equilibrador superior en forma de arco 114B está dispuesto sobre la placa final superior del rotor 113B cuya fase está desplazada 180° con respecto al equilibrador inferior 114A de manera que la rotación de la unidad de compresión 12 está equilibrada por ellas.

Una placa de separación de aceite 119 que tiene una porción cilíndrica central 119B, una porción curva 119C continua a la porción cilíndrica central 119B y curvada en una dirección radial, y una porción de disco periférico exterior 119A continua a la porción curva 119C, se fija en el rotor 112 de modo que la porción final inferior de la porción cilíndrica central 119B entra en contacto cercano con el extremo superior del rotor 112 y la porción periférica interior de un orificio central de la placa final superior del rotor 113B.

El diámetro interior de la porción cilíndrica central 119B de la placa de separación de aceite 119 es mayor que el diámetro exterior del eje de rotación 15 de modo que no entra en contacto con el eje de rotación 15. Además, el diámetro exterior de la porción de disco periférico exterior 119A está formado para tener aproximadamente el mismo diámetro que el diámetro exterior del rotor 112. Los orificios del remache se forman sobre la porción de disco periférico exterior 119A de la placa de separación de aceite 119 en posiciones orientadas a los orificios del remache 112C del rotor 112.

Debido a que la placa de separación de aceite 119 tiene una forma simple que tiene la porción cilíndrica 119B en el centro de la porción de disco periférico exterior 119A, se puede moldear con prensa fácilmente a bajo costo usando una cantidad mínima de un material de placa. Para realizar fácilmente el moldeo con prensa, la porción curva 119C preferentemente tiene un radio de curvatura lo más grande posible. El radio de curvatura de la porción curva 119C se puede aumentar mediante la formación de los orificios de remache más cerca del extremo exterior de la porción de disco periférico exterior 119A como sea posible.

Seis espaciadores cilíndricos 116 se disponen en las posiciones de los seis orificios del remache 112C entre la porción de disco periférico exterior 119A y la placa final superior del rotor 113B, seis remaches 115 se insertan a través del equilibrador inferior 114A o el equilibrador superior 114B, la placa final inferior del rotor 113A, el rotor 112, la placa final superior del rotor 113B, el espaciador cilíndrico 116, y la porción de disco periférico exterior 119A. La placa de separación de aceite 119 se fija al rotor 112 por los seis remaches 115.

Debido a que la placa de separación de aceite 119 se puede calafatear y fijar simultáneamente con otro miembro de disposición de rotor en un proceso de calafateo del rotor 112, se puede unir al rotor 112 sin aumentar un costo sin necesidad de añadir un nuevo proceso y una instalación de fabricación.

A continuación, se explicará una operación de la placa de separación de aceite 119 de la primera realización explicada anteriormente. El gas refrigerante comprimido por la unidad de compresión 12 ubicada por debajo del motor 11 se eleva en el orificio de gas 112A del rotor 112 y se eyecta del tubo de eyección 107 al exterior del compresor rotativo 1. Una parte del aceite que lubrica la unidad de compresión 12 se eleva en el orificio de gas 112A del rotor 112 junto con el gas refrigerante, toca la placa de separación de aceite 119 y se separa por centrifugación y vuelve a un reservorio de aceite en la parte inferior del compresor 1 por gravedad.

Para mejorar la eficiencia de separación de aceite, es necesario separar por centrifugación una mayor cantidad de aceite haciendo que el gas refrigerante pase a través del orificio de gas 112A tanto como sea posible. Debido a que la placa de separación de aceite 119 genera un flujo de gas refrigerante que se desplaza en una dirección de periferia externa desde el centro de la placa de separación de aceite 119 por fuerza centrífuga, también actúa para succionar el gas refrigerante por debajo del motor 11 desde el orificio de gas 112A y aumentar el gas refrigerante que pasa a través del orificio de gas 112A. Para aumentar la fuerza para succionar el gas refrigerante, el orificio de gas 112A con preferencia está dispuesto lo más cerca posible del centro del rotor.

Segunda realización

La FIG. 4 es una vista seccional longitudinal que muestra una placa de separación de aceite de una segunda realización del compresor rotativo de acuerdo con la presente invención. Como se muestra en la FIG. 4, una placa de separación de aceite 219, que tiene una porción cilíndrica central 219B, una porción curva 219C continua a la porción cilíndrica central 219B y curva en una dirección radial, y una porción de disco periférico exterior 219A continua a la porción curva 219C, se fija en un rotor 112 mediante un remache 115 de modo que la porción final inferior 219D de la porción cilíndrica central 219B entra en contacto cercano con el extremo exterior de un orificio central de una placa final superior del rotor 113B desde arriba.

El diámetro interior de la porción cilíndrica central 219B de la placa de separación de aceite 219 es mayor que el diámetro exterior de un eje de rotación 15 de modo que no entra en contacto con el eje de rotación 15. Además, el diámetro exterior de la porción de disco periférico exterior 219A está formado para tener aproximadamente el mismo diámetro que el diámetro exterior del rotor 112.

Puesto que la porción final inferior 219D de la placa de separación de aceite 219 se somete a un proceso de corte después de ser moldeada con prensa, entra en contacto cercano con la placa final superior del rotor 113B en su periferia entera. Por consiguiente, se evita que un gas refrigerante escape de un espacio interior V de la porción cilíndrica central 219B a un espacio exterior W de la misma. Cuando se forma una brecha entre la porción final inferior 219D y la placa final superior del rotor 113B, debido a que un gas refrigerante es aspirado desde el espacio interior V de la porción cilíndrica central 219B hasta el espacio exterior W de la misma, se reduce la eficiencia de separación porque se reduce la cantidad de gas refrigerante por debajo del motor 11, que es aspirado desde el

orificio de gas 112A.

Tercera realización

La FIG. 5 es una vista seccional longitudinal que muestra una placa de separación de aceite de una tercera realización del compresor rotativo de acuerdo con la presente invención. Como se muestra en la FIG. 5, una placa de separación de aceite 319, que tiene una porción cilíndrica central 319B, una porción curva 319C continua a la porción cilíndrica central 319B y curva en una dirección radial, y una porción de disco periférico exterior 319A continua a la porción curva 319C, se fija en el rotor 112 mediante el remache 115 y un espaciador cilíndrico 116 de modo que la porción periférica externa final inferior 319F de la porción cilíndrica central 319B entra en contacto cercano con la porción periférica interior 319E de un orificio central de una placa final superior del rotor 113B en su periferia entera y se separa del extremo superior del rotor 112.

El diámetro interior de la porción cilíndrica central 319B de la placa de separación de aceite 319 es mayor que el diámetro exterior de un eje de rotación 15 de modo que no entra en contacto con el eje de rotación 15. Además, el diámetro exterior de la porción de disco periférico exterior 319A está formado para tener aproximadamente el mismo diámetro que el diámetro exterior del rotor 112.

Cuarta realización

La FIG. 6 es una vista seccional longitudinal que muestra una placa de separación de aceite de una cuarta realización del compresor rotativo de acuerdo con la presente invención. Como se muestra en la FIG. 6, una placa de separación de aceite 419, que tiene una porción cilíndrica central 419B, una porción curva 419C continua a la porción cilíndrica central 419B y curvada en una dirección radial, y una porción de disco periférico exterior 419A continua a la porción curva 419C, se fija sobre un rotor 112 mediante un remache 115 y un espaciador cilíndrico 116 de modo que la porción periférica externa final inferior 419F de la porción cilíndrica central 419B entra en contacto cercano con la porción final superior periférica interior de un orificio del eje del rotor 112 en su periferia entera.

El eje de rotación 15 no se inserta hasta el extremo superior del orificio del eje 112B de modo que el extremo inferior de la porción cilíndrica central 419B de la placa de separación de aceite 419 no entra en contacto con el extremo superior del eje de rotación 15.

Quinta realización

La FIG. 7 es una vista seccional longitudinal que muestra una placa de separación de aceite de una quinta realización del compresor rotativo de acuerdo con la presente invención. Como se muestra en la FIG. 7, una placa de separación de aceite 519, que tiene una porción cilíndrica central 519B, una porción curva 519C continua a la porción cilíndrica central 519B y curvada en una dirección radial, y una porción de disco periférico exterior 519A continua a la porción curva 519C, se fija en el rotor 112 mediante el remache 115 y el espaciador cilíndrico 116 de modo que la porción periférica externa final inferior de la porción cilíndrica central 519B entra en contacto cercano con la porción periférica interior de una porción cilíndrica central 513C de una placa final superior del rotor 513B en su periferia entera. Debido a que el aumento de la porción cilíndrica central 513C puede aumentar un área de contacto cercana con la placa de separación de aceite 519, la eficiencia de separación de aceite se puede mejorar mediante la prevención segura de fugas de gas refrigerante.

En las placas de separación de aceite 319, 419, y 519 de la tercera a quinta realización, las porciones periféricas externas finales inferiores de las porciones cilíndricas centrales 319B, 419B, y 519B se fijan de modo que entran en contacto cercano con la porción periférica interior 319E del orificio central de la placa final superior del rotor 113B, el extremo superior de la periferia interna del orificio del eje 112B del rotor 112, y la porción periférica interior de la porción central cilíndrica 513B de la placa final superior del rotor 513B en su periferia entera, respectivamente.

Cuando la placa de separación de aceite se moldea con prensa, debido a que es más fácil moldear con exactitud la redondez de la porción periférica externa final inferior de la misma que formar el extremo inferior de la porción cilíndrica central de la misma para que sea plana de manera exacta, las placas de separación de aceite 319, 419 y 519 de la tercera a la quinta realización (referirse a las FIG. 5 a 7) se puede fabricar a menor costo que la placa de separación de aceite 219 de la segunda realización (refiérase a la FIG. 4).

Sexta realización

La FIG. 8A es una vista en planta inferior que muestra un rotor de una sexta realización del compresor rotativo de acuerdo con la presente invención, y la FIG. 8B es una vista seccional tomada a lo largo de la línea B-B de la FIG. 8A. Como se muestra en las FIG. 8A y 8B, aunque el compresor rotativo de la sexta realización es aproximadamente igual al compresor rotativo 1 de la primera realización, el primero es diferente de este último en que el equilibrador inferior en forma de arco 114A del primero está dispuesto como el equilibrador inferior de columna 614A en el último.

El equilibrador en forma de arco 114A se debe fijar mediante dos o tres remaches 115. Cuando el equilibrador en forma de arco 114A se fija mediante un remache, el equilibrador 114A puede girar alrededor del remache 115. Debido a que el equilibrador 114A se desequilibra porque cambia la posición de gravedad del mismo, se producen

desventajas porque el equilibrador choca contra el estator 111 ubicado en la porción periférica exterior del rotor y el compresor rotativo se vuelve inoperable además de que se incrementa la vibración del compresor rotativo.

5 En el compresor rotativo de la sexta realización, debido a que el equilibrador inferior está compuesto por el equilibrador inferior de columna 614A, el equilibrador 614A no choca contra el estator 111 además de que la posición de gravedad del equilibrador 614A no cambia cuando se hace girar. Por lo tanto, no hay inconveniente en fijar el equilibrador inferior mediante un solo remache. Debido a que el equilibrador superior está compuesto por el equilibrador en forma de arco 114B y se fija mediante los dos remaches, se utilizan en total tres remaches 115. En el compresor rotativo 1 de la primera realización mostrada en las FIG. 3A y 3B, aunque se utilizan en total los seis remaches 115, el número de remaches se reduce mediante la formación del equilibrador inferior en forma de columna. Como resultado, se puede reducir el costo de fabricación mediante la reducción del número de partes y el tiempo del proceso de calafateo.

Además, debido a que el remache 115 reduce el área de trayectoria del gas refrigerante que pasa a través del orificio de gas como 112A, la cantidad de flujo del gas refrigerante se puede aumentar mediante la reducción del número de remaches de modo que se puede mejorar la eficiencia de separación de aceite.

15 El equilibrador superior puede estar formado en forma de columna y el equilibrador inferior puede estar formado en forma de arco. En este caso, cuando la placa de separación de aceite 119 está instalada tan alta como el equilibrador superior de columna, se puede omitir el espaciador cilíndrico 116 del equilibrador superior. Sin embargo, cuando el equilibrador superior de columna tiene un diámetro exterior grande, debido a que se estrecha la trayectoria del gas refrigerante, se deteriora la eficiencia de separación del aceite, resulta difícil moldear con prensa la placa de separación de aceite 119 porque se debe reducir el radio de curvatura de la porción curva 119C de la placa de separación de aceite 119. En consecuencia, es preferible hacer que el diámetro exterior del equilibrador superior de columna sea lo más pequeño posible.

20 Tanto el equilibrador superior como inferior pueden estar formados en forma de columnas. En este caso, el número de los remaches 115 se puede fijar en dos piezas en total. Sin embargo, cuando se utilizan solo dos remaches, debido a que el número de posiciones fijas es pequeño, existe la posibilidad de que las placas finales 113A y 113B y las chapas de acero laminadas del rotor 112 puedan flotar parcialmente. Por lo tanto, se hace necesario tomar una contramedida para hacer que la placa final 113A y 113B por ejemplo sean gruesas.

25 El equilibrador de columna 614A se puede fabricar a bajo costo mediante su fabricación por laminando de chapas de acero perforadas por una prensa. Cuando el diámetro exterior del equilibrador de columna 614A es más pequeño que el diámetro interior del orificio del eje 112B del rotor 112, el equilibrador de columna 614A se puede fabricar a un costo aún menor usando una chapa de acero extra obtenida cuando el orificio del eje 112B está perforado.

30 Cuando se forma una proyección en el lado inferior del equilibrador en forma de arco, se forma una cavidad en la placa final y la proyección se acopla con la cavidad, se puede evitar la rotación del equilibrador incluso si está fijado por un remache. Además, se puede evitar la rotación del equilibrador mediante el corte de la placa final a la misma forma que la forma periférica exterior del equilibrador y acoplamiento completo del equilibrador con la placa final.

35 A continuación, se explicará una operación de los compresores rotativos de la primera a la sexta realizaciones explicadas anteriormente. El gas refrigerante, que es comprimido por la unidad de compresión 12 dispuesta por debajo del motor 11, pasa dentro del motor 11 y se eyecta hacia el exterior del compresor desde el tubo de eyección 107 dispuesto por encima del motor 11.

40 Una parte del aceite que lubrica la unidad de compresión 12 se eleva en el orificio de gas 112A del rotor 112 junto con el gas refrigerante, choca contra la placa de separación de aceite y se separa por centrifugación y retorna al reservorio de aceite en la parte inferior del compresor por gravedad. Debido a que la porción cilíndrica central está formada en la placa de separación de aceite y la porción final inferior de la porción cilíndrica central se hace entrar en contacto cercano con el rotor 112 o la placa final del rotor 113B en su periferia entera, el gas refrigerante por debajo del motor 11 se puede succionar efectivamente desde el orificio de gas 112A por la fuerza centrífuga de la placa de separación de aceite. Debido a que aumenta el gas refrigerante que pasa a través del orificio 112A de gas y una cantidad mayor del aceite se separa por centrifugación, se puede mejorar la eficiencia de separación de aceite.

45 Debido a que la placa de separación de aceite tiene una forma simple que tiene la porción cilíndrica formada en el centro de la porción de disco, se puede moldearse con prensa fácilmente a bajo costo. Debido a que la porción final inferior de la porción cilíndrica central de la placa de separación de aceite se hace entrar en contacto cercano con el rotor 112 o la placa final del rotor 113B en su periferia entera, la eficiencia de separación de aceite es alta. Debido que la placa de separación de aceite está fijada al rotor 112 por el remache 115 a través del espaciador cilíndrico de tamaño estándar 116, es menos costosa.

50 Debido a que la placa de separación de aceite se calafatea y fija simultáneamente con otros miembros en el proceso de calafateo del rotor 112, no aumenta el costo porque no es necesario añadir un nuevo proceso y una instalación de fabricación. Cuando el equilibrador está formado en configuración de columnas, el área de trayectoria del gas

refrigerante se puede aumentar mediante la reducción del número de remaches 115 de manera que se puede mejorar la eficiencia de separación de aceite. Además, el número de partes y el tiempo del proceso de calafateo se pueden reducir mediante la reducción del número de remaches 115 para reducir de este modo el costo.

5 Un compresor rotativo de acuerdo con la presente invención logra una ventaja de que se puede obtener un compresor rotativo que tiene una placa de separación de aceite cuyos costos de procesamiento y ensamblaje son bajos.

10 Aunque la invención se ha descrito con respecto a una realización específica para una descripción completa y clara, las reivindicaciones adjuntas no se deben limitar de este modo, sino que deben interpretarse como que incorporan todas las modificaciones y construcciones alternativas que se les puedan ocurrir a un experto en la técnica se hallan dentro de la enseñanza básica establecida en la presente.

REIVINDICACIONES

1. Un compresor rotativo (1) que comprende:
 - una carcasa de compresor cilíndrica vertical herméticamente sellada (10) que tiene una porción de eyección de gas refrigerante (107) dispuesta en una porción superior y una porción de succión de gas refrigerante (101, 102) dispuesta en una porción inferior;
 - una unidad de compresión (12) provista en una porción inferior de la carcasa del compresor (10) para succionar el gas refrigerante desde un lado de presión baja de un ciclo refrigerante a través de la porción de succión (101, 102) y eyección del gas refrigerante de la porción de eyección (107) a un lado de presión alta del ciclo refrigerante a través del interior de la carcasa del compresor (10);
 - un motor (11) provisto en una porción superior de la carcasa del compresor (10) para accionar la unidad de compresión (12) a través de un eje de rotación (15);
 - un orificio de gas (112A) formado en un rotor (112) del motor (11) para causar el gas refrigerante por debajo del motor (11) para pasar hacia arriba; y
 - una placa de separación de aceite (119; 219; 319; 419; 519) que tiene una porción cilíndrica central (119B; 219B; 319B; 419B; 519B), y una porción de disco periférico exterior (119A; 219A; 319A; 419A; 519A) continua a una porción curva (119C; 219C; 319C; 419C; 519C),
 caracterizada por que la porción curva (119C; 219C; 319C; 419C; 519C) de la placa de separación de aceite (119; 219; 319; 419; 519) es continua a la porción cilíndrica central (119B; 219B; 319B; 419B; 519B) y curva en una dirección radial, y la placa de separación de aceite (119; 219; 319; 419; 519) está fijada en el rotor (112) por un remache (115) de modo que una porción final inferior de la porción cilíndrica central (119B; 219B; 319B; 419B; 519B) entra en contacto cercano con un extremo superior del rotor (112) o una placa final superior (113B; 513B) del rotor (112) en su periferia entera.
2. El compresor rotativo (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en que la placa de separación de aceite (319; 419; 519) se fija sobre el rotor (112) de modo que una porción periférica externa final inferior de la porción cilíndrica central (319B; 419B; 519B) entra en contacto cercano con una porción final superior periférica interior de un orificio del eje (112B) del rotor (112) o una porción periférica interior de un orificio central de la placa final superior (113B; 513B) del rotor (112) en su periferia entera.
3. El compresor rotativo (1) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la placa de separación de aceite (119; 219; 319; 419; 519) se fija en el rotor (112) mediante el remache (115) con un espaciador cilíndrico (116) en el cual se inserta el remache (115), el espaciador cilíndrico (116) se intercala entre la placa de separación de aceite (119; 219; 319; 419; 519) y la placa final superior (113B; 513B) del rotor (112).
4. El compresor rotativo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el remache (115) también actúa como un remache para fijar un equilibrador (114A, 114B; 614A) al rotor (112).
5. El compresor rotativo (1) de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el equilibrador (614A) es un equilibrador de columna.
6. El compresor rotativo (1) de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la placa de separación de aceite (119) se fija en el rotor (112) mediante un remache para fijar un equilibrador inferior de columna (614A) al rotor (112) y dos remaches para fijar un equilibrador superior en forma de arco (114B) al rotor (112).

FIG.1

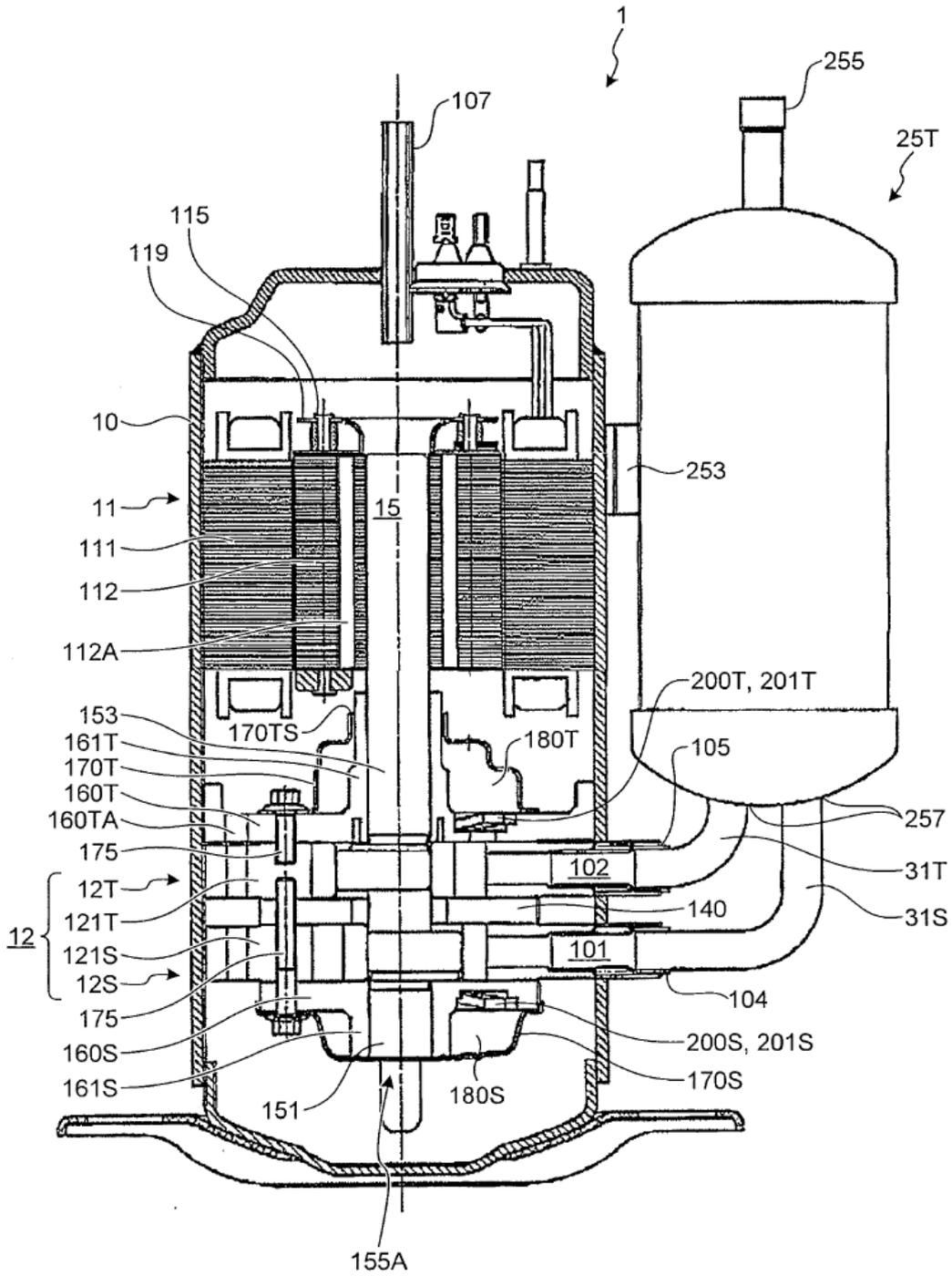


FIG.2

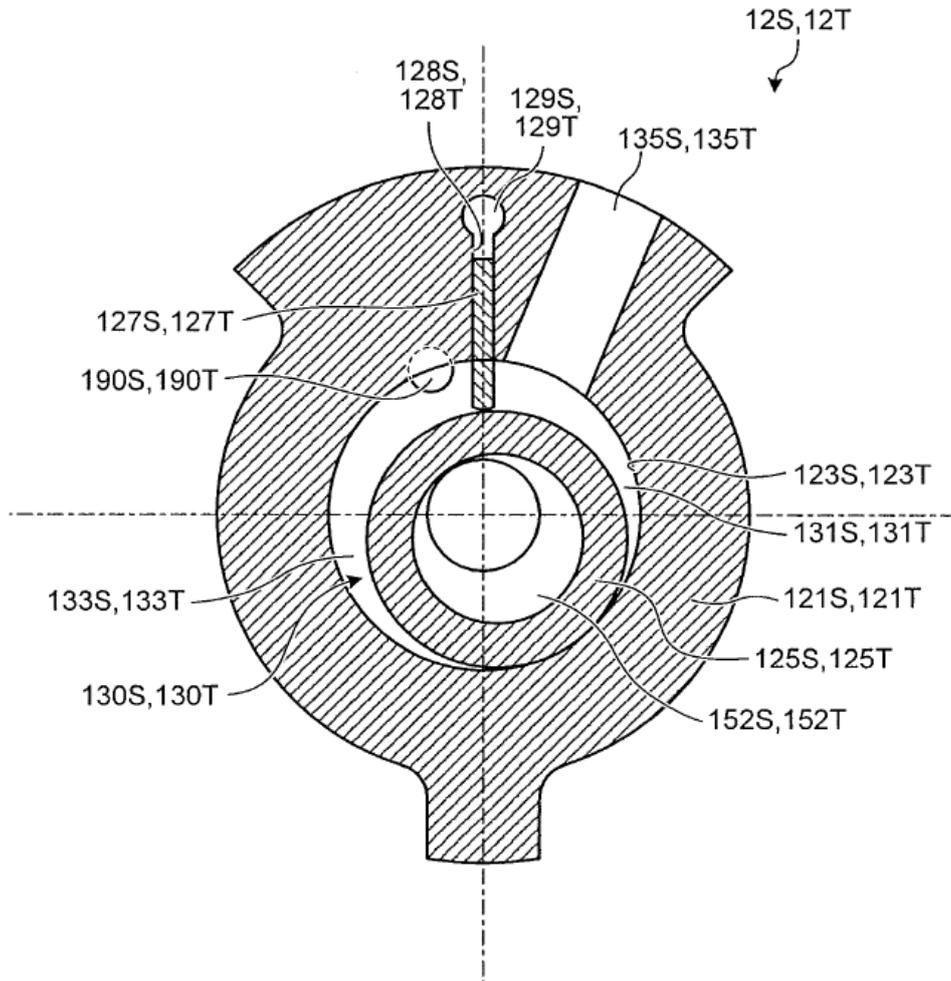


FIG.3A

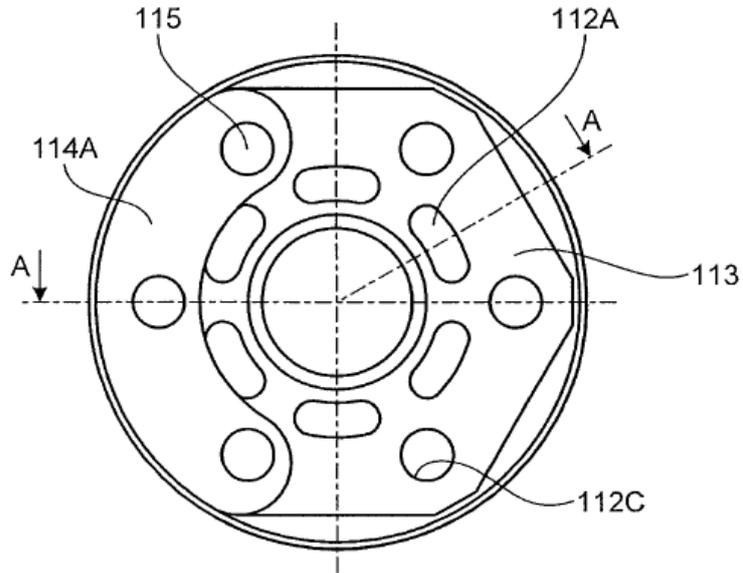


FIG.3B

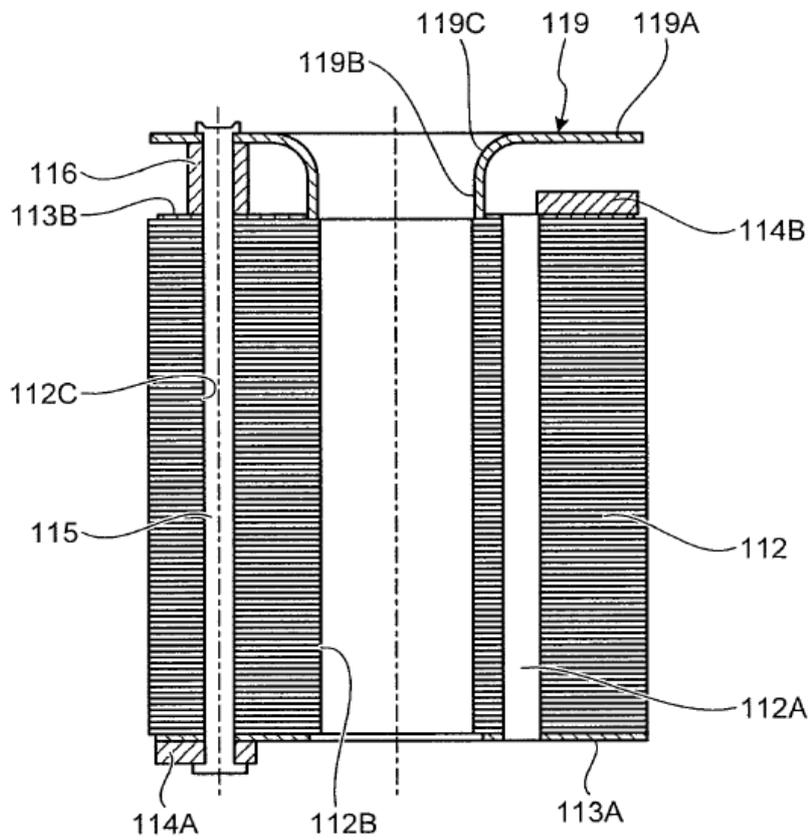


FIG.4

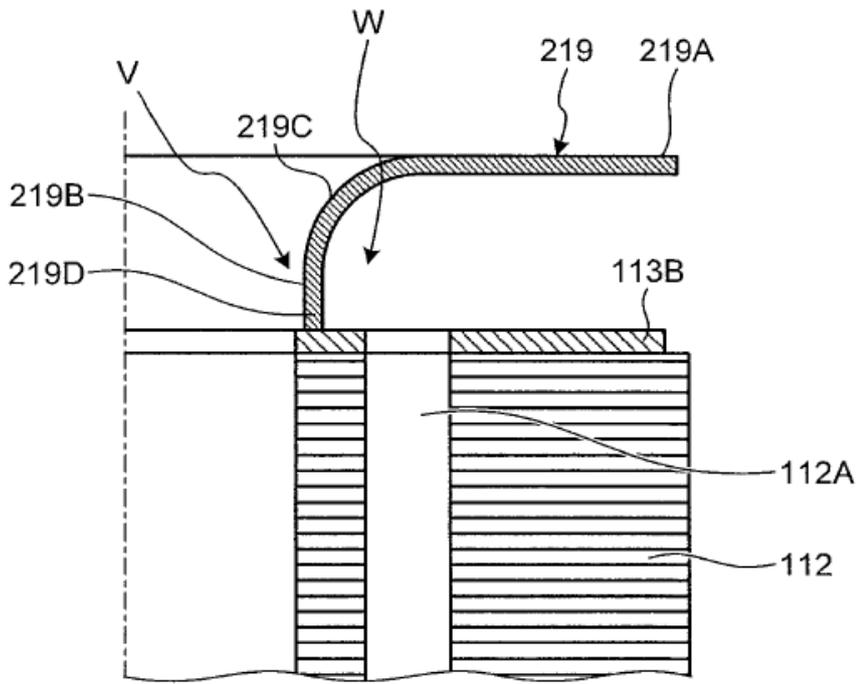


FIG.5

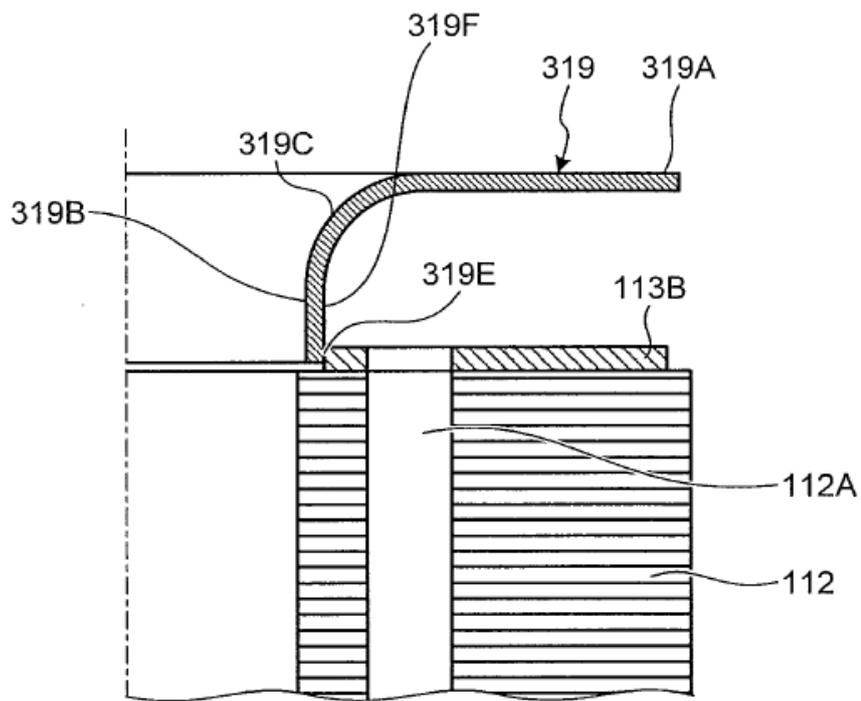


FIG.6

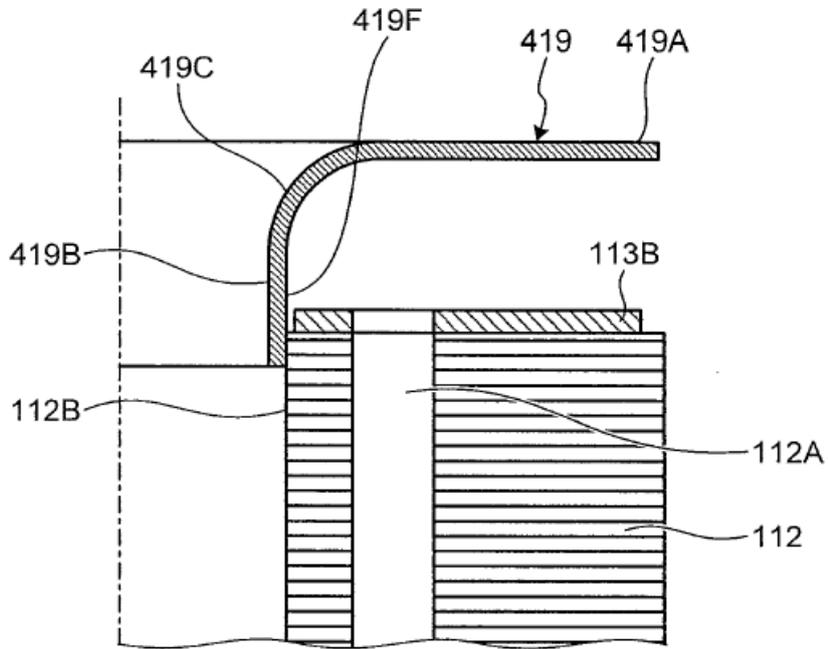


FIG.7

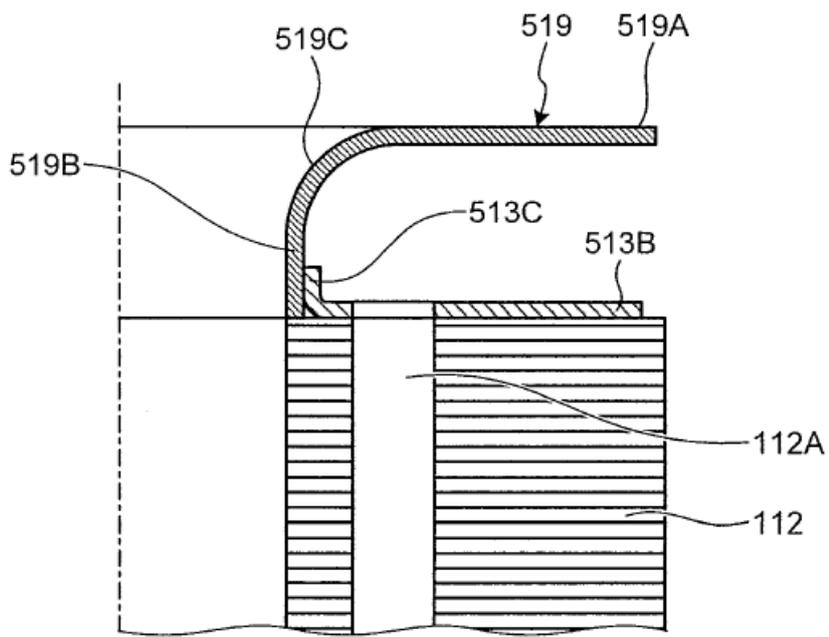


FIG.8A

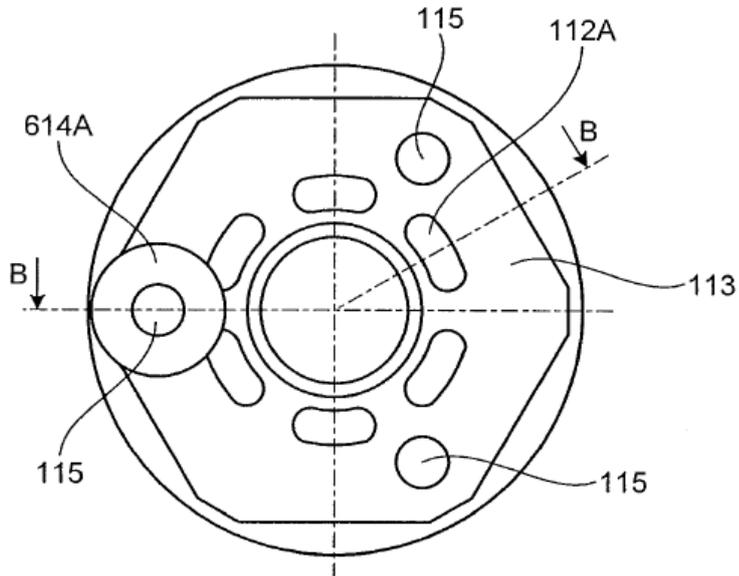


FIG.8B

